

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-157102

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/18
2/185
2/165

B 4 1 J 3/04

1 0 2 R
1 0 2 N
1 0 2 H

審査請求 未請求 請求項の数22 F D (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平9-306546

(22) 出願日 平成9年(1997)10月21日

(31) 優先権主張番号 特願平8-355718

(32) 優先日 平8(1996)12月24日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(31) 優先権主張番号 特願平9-282871

(32) 優先日 平9(1997)9月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 中村 正弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 望月 聖二

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 深澤 茂則

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 木村 勝彦 (外1名)

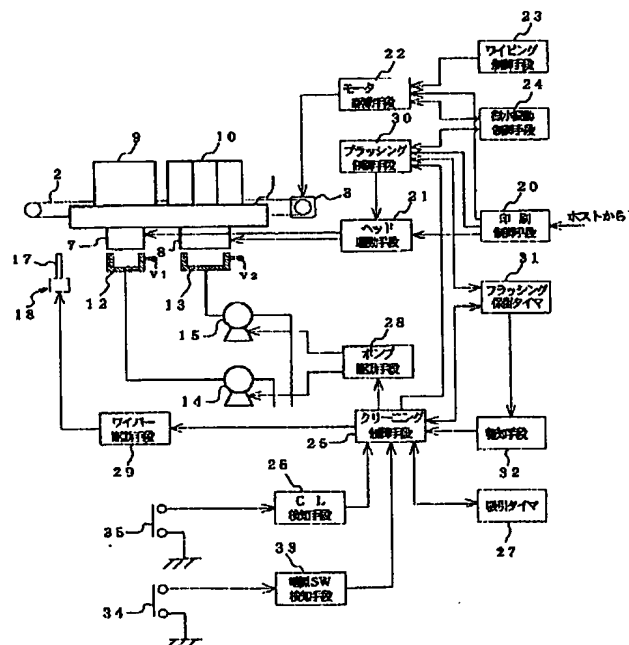
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57) 【要約】

【課題】 クリーニング操作により混入した気泡による印刷不良を解消すること。

【解決手段】 フラッシング制御手段26と、吸引ポンプ14、15により記録ヘッドからインクを吸引させ、またワイピングブレードにより記録ヘッド7、8をワイピングさせるクリーニング制御手段22と、クリーニング終了後に計時を開始し、クリーニング後にノズル開口近傍に発生した気泡の消失、または縮小に要する時間を計時するフラッシング保留タイマ27とを備えるとともに、フラッシング制御手段26は、フラッシング保留タイマ27がタイムアップしている場合にフラッシングを実行させ、もってクリーニングにより発生した気泡を、消滅、または縮小させてフラッシングによる気泡の増大を防止する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 印刷データに対応してインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドと、選択的に大気に連通して前記記録ヘッドを封止するとともに、吸引ポンプからの負圧を受けるキャッピング手段と、前記記録ヘッドのノズル開口面をワイピングするワイピングブレードと、前記記録ヘッドのノズル開口の目詰まりを防止するために前記記録ヘッドからインク滴を吐出させるフラッシングを制御するフラッシング制御手段と、前記吸引ポンプにより前記記録ヘッドからインクを吸引させ、また前記ワイピングブレードにより前記記録ヘッドをワイピングさせるクリーニング制御手段と、クリーニング終了後に計時を開始し、クリーニング後にノズル開口近傍に発生した気泡の消失、または縮小に要する時間を計時する計時手段とを備えるとともに、前記フラッシング制御手段は、前記計時手段がタイムアップしている場合に前記フラッシングを実行するインクジェット式記録装置。

【請求項2】 前記フラッシング制御手段は、前記クリーニングが終了した段階で計時手段を動作させる請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】 前記計時手段は、前記クリーニング工程における最後の吸引動作に基づいて計時動作を開始する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項4】 前記計時手段は、前記クリーニング工程における最後のワイピング動作に基づいて計時動作を開始する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項5】 前記タイムアップまでの時間が、前記記録ヘッドのノズル開口近傍の気泡がインクに溶解して消失するまでの時間である請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項6】 前記タイムアップまでの時間が、前記記録ヘッドのノズル開口近傍の気泡が移動するまでの時間である請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項7】 前記タイムアップまでの時間が、10秒以上である請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項8】 前記計時手段のタイムアップを報知手段により報知するとともに、タイムアップ状態であることを記憶する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項9】 前記タイムアップ後に入力した印刷信号により、印刷開始前にフラッシング動作を実行し、前記タイムアップ状態の記憶を消去する請求項8に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項10】 前記クリーニング制御手段は、最後のクリーニング処理が終了した段階で、前記記録ヘッド内のインクに振動を与える請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項11】 前記振動が前記キャリッジの微小往復移動により行われる請求項10に記載のインクジェット

式記録装置。

【請求項12】 前記振動が、前記記録ヘッドに駆動信号を与えることにより行われる請求項11に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項13】 前記駆動信号が、印刷時とは異なる波形の信号により構成されている請求項12に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項14】 前記計時手段の計時動作中に、フラッシング操作以外の動作を実行する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項15】 前記フラッシング以外の動作が、前記キャッピング手段を前記記録ヘッドから開放させた状態での前記吸引ポンプの駆動である請求項14に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項16】 前記フラッシング以外の動作が、ユーザが五感により関知できる動作である請求項14に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項17】 前記計時手段の計時動作中に電源オフが指令された場合、前記フラッシング動作を実行する請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項18】 前記フラッシング終了後、前記記録ヘッドを前記キャッピング手段により封止して電源の供給を停止する請求項17に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項19】 前記フラッシングの終了を記憶する請求項17に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項20】 前記フラッシングが前記計時手段の計時動作が終了した段階で実行される請求項17に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項21】 前記フラッシング動作が前記計時手段のタイムアップ後に実行される請求項17に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項22】 前記フラッシング動作が、印刷時とは異なる波形の信号を前記記録ヘッドに印加して実行される請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術の分野】本発明は、記録用紙の幅方向に移動する記録ヘッドを有し、印刷データに一致してインク滴を記録用紙に噴射して画像を形成するインクジェット式記録装置、より詳細にはインクカートリッジのインクの管理技術に関する。

【0002】

【従来の技術】インクジェット式プリンタは、インク貯蔵手段からのインクの供給を受けるインクジェット式記録ヘッドと、記録用紙を記録ヘッドに対して相対的に移動させる紙送り手段を備え、印字信号に対応して記録ヘッドを移動させながら記録用紙にインク滴を吐出させて記録を行う装置である。

【0003】このようにインクという液体を扱う関係

10

20

30

40

50

上、記録ヘッドへのインクの充填や、またインク溶媒の揮散による目詰まりを防止するために記録ヘッドからインクを強制的に吸引排出させる処理や、また印字データに関係がない駆動信号を供給してノズル開口からインク滴を吐出させる操作が行われている。

【0004】記録ヘッドの目詰まり解消のために行うインクの強制的な排出処理は、通常クリーニング操作と呼ばれ、長時間の休止後に印刷を再開する場合や、またユーザが目詰まりを解消するためにクリーニングスイッチを押圧した場合に、記録ヘッドをキャッピング手段により封止して負圧を作用させてインク滴を排出させ、その後ゴムなどの弾性板からなるワイピングブレード材によりワイピング操作が伴う処理である。

【0005】一方、記録ヘッドに駆動信号を印加してインク滴を吐出させる操作は、通常、フラッシング操作と呼ばれ、クリーニング操作時にワイピング等でノズル開口近傍の破壊されたメニスカスを回復させたり、また印刷中にインク滴の吐出が少ないノズル開口の目詰まりを防止する目的で一定周期ごとに実行させる操作である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ノズル開口の高密度配列や、また印字品質の向上のため、記録用紙上で速やかに乾燥するインクが使用される関係上、記録ヘッドのノズル開口のサイズが小さくなり、またプレートに付着したインクが極めて短時間に乾燥するため、クリーニング操作におけるインク排出によりノズル面に付着したインクが増粘し、続くワイピング操作によりノズル開口に侵入し、さらに引き続くフラッシング操作による圧力変動により気泡を成長させるため、クリーニング直後では却ってインク滴の吐出不良を招くという問題がある。

【0007】本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところはクリーニング操作直後の印字不良を確実に解消することができるインクジェット式記録装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】このような問題を解消するために本発明においては、印刷データに対応してインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドと、選択的に大気に連通して前記記録ヘッドを封止するとともに、吸引ポンプからの負圧を受けるキャッピング手段と、前記記録ヘッドのノズル開口面をワイピングするクリーニング部材と、前記記録ヘッドのノズル開口の目詰まりを防止するために前記記録ヘッドからインク滴を吐出させるフラッシングを制御するフラッシング制御手段と、前記吸引ポンプにより前記記録ヘッドからインクを吸引させ、また前記クリーニング部材により前記記録ヘッドをワイピングさせるクリーニング制御手段と、クリーニング終了後に計時を開始し、クリーニング後にノズル開口近傍に発生した気泡の消失、または縮小に要する時間を

計時する計時手段とを備えるとともに、前記フラッシング制御手段は、前記計時手段がタイムアップしている場合に前記フラッシングを実行するようにした。

【0009】

【作用】ワイピングブレードによるクリーニングによりノズル開口に侵入した気泡がインクに溶解して縮小、または消失するまで待つため、フラッシングや印刷のためのインク滴吐出によりインクの圧力が変化によっても、気泡がインク滴吐出等の不都合を生じるまで成長することができない。

【0010】

【発明の実施の形態】そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施例を示すものであって、図中符号1は、キャリッジで、タイミングベルト2によりモータ3に接続されていて、ガイド部材4に案内されてプラテン5に平行に移動するように構成されている。キャリッジ1の記録用紙6と対向する面には、印刷領域側(図中、左側)に黒インクを吐出する記録ヘッド7が、また非印刷領域側にカラー印刷用の記録ヘッド8が搭載され、各記録ヘッド7、8は、それぞれ黒インクカートリッジ9、カラーインクカートリッジ10からインクの供給を受けて記録用紙6にインク滴を吐出して印刷するようになっている。

【0011】11は、キャッピング装置で、黒インク用記録ヘッド7を封止するキャップ12と、カラーインク用記録ヘッド8を封止するキャップ13を同一のスライドに搭載し、それぞれが単独で駆動可能な2台の吸引ポンプ14、15からなるポンプユニット16にチューブを介して接続されていて、記録ヘッド7、8のノズル開口面を封止できるサイズを備え、非印字時にはノズル開口を封止し、またクリーニング処理やインク充填操作時にはポンプユニット16の負圧を受けて記録ヘッド7、8からインクを強制的に排出させることができるように構成されている。

【0012】そして、キャップ12、13は、キャップ内に排出されてここに残留したインクを効果的に図示しない廃インクタンクに排出するために、キャリッジ1の移動や、また駆動手段などにより開閉が制御される大気開放弁V1、V2を介して大気に連通されている。また、キャッピング装置11の近傍には、記録ヘッド7、8のノズル開口面を擦過するワイピングブレード17を備えたクリーニングユニット18が配置されている。

【0013】図2は、同上記録装置の動作を制御する制御装置の一実施例を示すものであって、印刷制御手段20は、ホストからの印刷データに基づいてビットマップデータを生成し、このデータに基づいてヘッド駆動手段21により駆動信号を発生させて、記録ヘッド7、8からインク滴を吐出させるものである。ヘッド駆動手段21は、印刷データに基づく駆動信号の他に、目詰まり解消やメニスカス調整のために圧力発生室を加圧してイン

ク滴を吐出させる操作、いわゆるフラッシング操作のための駆動信号を記録ヘッド7、8に出力するように構成されている。

【0014】モータ駆動手段22は、印刷制御手段20からの信号を受けてキャリッジ1を記録用紙6の幅方向に一定速度で往復動させるほか、ワイピング時にはワイピング制御手段23の制御を受けて記録ヘッド7、8をワイピング可能な距離だけ移動させ、さらに気泡消滅工程では微小振動制御手段24の制御を受けてキャリッジ1を微小往復移動させるものである。

【0015】クリーニング制御手段25は、電源スイッチ検出手段33により電源の投入が検出された場合や、また吸引指令検出手段26からの信号により、吸引タイマ27により規定された吸引強度、吸引時間、吸引インターバルに基づいてポンプ駆動手段28を制御して、各吸引ポンプ14、15を所定の速度で回転駆動させ、またワイピングが必要な場合にはワイパ駆動手段29に信号を出力して、ワイピングブレード17を記録ヘッド7、8の移動経路に進出させるものである。

【0016】フラッシング制御手段30は、印刷動作が一定時間継続して印刷制御手段20からフラッシング指令が出力された場合、及びクリーニング制御手段25からの吸引終了信号が出力し、かつ後述するフラッシング保留タイマ31からのタイムアップ信号が出力している場合に、印刷制御手段20により記録ヘッド7、8をフラッシング位置、通常はキャッピング装置11のキャップ12、13と一定の間隙をもって対向する位置に移動させて、目詰まりの防止や、目詰まり解消のために各記録ヘッド7、8の全てのノズル開口から所定滴数のインク滴を吐出させる。

【0017】フラッシング保留タイマ31は、記録ヘッド7、8に負圧を作用させて記録ヘッド7、8から強制的にインクを排出させたり、またワイピングブレード17にノズル開口面を擦過する等のクリーニング工程が終了した段階で計時動作を開始し、クリーニング工程で記録ヘッド7、8のノズル開口近傍に生じた気泡を自然消滅、または縮小させるに要する時間、例えば20秒を計時した段階でタイムアップするように構成されている。フラッシング保留タイマ31のタイムアップ信号は報知手段32に出力され、フラッシング保留が終了したことを、例えばパネル等に設けられているクリーニング動作中を表示する表示手段の表示形態を変更させてユーザに知らせるようになっている。

【0018】電源スイッチ検出手段33は、パネル面に設けられた電源オン・オフ指令スイッチ34の操作を検出し、装置全体に駆動電力を供給したり、また電源オフが指令された場合には所定の処理が終了した段階で装置への駆動電力を遮断するものである。なお、図中符号35は、図示しないケースの制御パネルに設けられたクリーニング指令スイッチを示す。

【0019】次にこのように構成した装置の動作を図3乃至図7に示したフローチャートに基づいて説明する。

(全体の動作) 電源オン・オフ指令スイッチ34が操作されて電源が投入されると(図3 ステップイ)、印刷制御手段20は、紙送り機構により排紙動作やキャリッジ1をホームシークさせる等の初期化処理を実行し、フラッシング保留フラッグをオフに設定する(図3 ステップロ)。

【0020】クリーニング制御手段25は、電源投入当初の自動クリーニングが必要であるか否かを判断し(図3 ステップハ)、印字動作の休止時間が規定値を越えている場合には後述するクリーニング処理を実行し(図3 ステップニ)、またクリーニング処理を必要としない場合には電源オン保留フラッグをオンとする(図3 ステップホ)。

【0021】このようにして、印刷データの受付けが可能となった状態でホストから印刷信号が入力すると(図3 ステップヘ)、印刷開始前フラッシング動作を実行し(図3 ステップト)、印刷開始前フラッシングの終了後に印刷動作を開始する(図3 ステップチ)。

【0022】一方、印刷期間中にクリーニング指令スイッチ35がユーザにより操作されてクリーニング指令検出手段26から信号が出力すると(図3 ステップリ)、クリーニング制御手段25はクリーニング処理を実行し(図3 ステップヌ)、クリーニング終了後にステップ(ト)にジャンプして印字開始前フラッシングを行ってメニスカスの回復を図ってから印字動作を再開する(図3 ステップチ)。

【0023】このようにして全ての印刷データの印刷が終了すると(図3 ステップオ)、印刷制御手段20は記録ヘッド7、8をキャップ12、13等のインク受けに移動させ、フラッシング制御手段30により記録ヘッド7、8から印字終了フラッシングを実行させ(図3 ステップロ)、次の印刷データの入力を待つ(図3 ステップヘ)。

【0024】印刷が終了して電源オン・オフ指令スイッチ34により電源オフが指令されると(図3 ステップル)、装置への作動電力の供給を停止する前にフラッシング制御手段30は電源オフフラッシング処理を実行する(図3 ステップカ)。

【0025】(印刷開始前フラッシング処理) フラッシング制御手段26は、フラッシング保留フラッグがオンである場合には(図4 ステップイ)、フラッシング保留タイマ31の計時時間をチェックする(図4 ステップロ)。フラッシング保留タイマ31がタイムアップしている場合には(図4 ステップハ)、クリーニング等により取り込まれた気泡が縮小していたり、また既に消滅している。

【0026】したがって、フラッシングによる圧力発生

室の加圧による圧力変動によっても気泡が印刷不良を引き起こすサイズまでには成長しないから、クリーニング用の強いフラッシングを行って（図4 ステップ ホ）圧力発生室やノズル開口近傍の増粘したインクをキャップ12、13に排出させて印刷時の目詰まりを未然に防止する。クリーニング用フラッシングが終了した段階で、フラッシング保留フラッグをオフにし（図4 ステップ ヘ）、印字動作に入る（図4 ステップ ト）。

【0027】このようなクリーニング用のフラッシングは、図8（イ）に示したように上昇率 α 、及び降下率 β の絶対値が大きく、かつ一定電圧V0の維持時間 t_1 の短い電圧波形を、短い周期T1で印加したり、また必要に応じては図8（ロ）に示したように電圧V2を大きく設定した信号を印加して実行される。

【0028】一方、フラッシング保留タイマ31の計時時間のチェックにより（図4 ステップ ロ）、フラッシング保留タイマ31がタイムアップしていない場合には（図4 ステップ ハ）、キャリッジ1やポンプユニット16を作動させて記録ヘッド7、8に振動を与える。これにより気泡のインクへの溶解を助けるとともに、装置が依然として動作状態にあることをユーザに知らしめ、もってユーザが誤って電源をオフにするのを防止する（図4 ステップ ニ）。特に記録ヘッド7、8をキャッピング位置から待避させてポンプユニット16を作動させると、フラッシング等によりキャップ12、13に排出されたインクを廃インクタンクに排出でき、特別の排出工程を必要とすることがなく、装置全体の動作効率を上げることができる。

【0029】キャリッジ1やポンプユニット16の一定時間の作動後には、これによる時間経過によりクリーニング等により取り込まれた気泡が縮小したり、また消滅するから、前述のクリーニング用の強いフラッシングを行い（図4 ステップ ホ）、フラッシング動作終了後にフラッシング保留フラッグをオフにして（図4 ステップ ヘ）、印字動作に入る（図4 ステップ ト）。

【0030】他方、フラッシング保留フラッグがオフで（図4 ステップ イ）、かつ電源オン保留フラッグがオンである場合には（図4 ステップ チ）、クリーニング等により取り込まれた気泡が存在しないから、気泡の成長を考慮する必要が無く、電源オンフラッシングを実行し（図4 ステップ リ）ノズル開口近傍の増粘したインクを排出させてから、電源オン保留フラッシングをオフにし（図4 ステップ ヌ）、印刷動作に入る（図4 ステップ ト）。

【0031】また電源オン保留フラッシングがオフの場合には（図4 ステップ チ）、通常のフラッシングを実行して（図4 ステップ ル）ノズル開口近傍の増粘したインクを排出して印刷動作に入る（図4 ステップ ト）。

【0032】（クリーニング処理）クリーニング指令ス

イッチ35の操作等によりクリーニング指令検出手段26から信号が出力すると、クリーニング制御手段25は、紙送り動作などのクリーニング処理に不必要な一切の動作を禁止し（図5 ステップ イ）、またワイパー駆動手段29によりワイピングブレード17を記録ヘッド7、8の移動経路に進出させる。そしてワイピング制御手段23によりモータ3を制御して記録ヘッド7、8をワイピングブレード17に対して相対移動させて記録ヘッド7、8のノズルプレートをワイピングし（図5 ステップ ロ）、ノズルプレートの塵埃や紙粉などが除去する。

【0033】次いでキャリッジ1をキャッピング位置に移動させて記録ヘッド7、8からインクの大吸引動作を開始する（図5 ステップ ハ）。なお、吸引ポンプ14、15は、その駆動速度により大吸引（図9における曲線A）と、小吸引（図9における曲線B）の2種類の吸引能力を発現させることができ、また作動時間とともに吸引能力が上昇する。

【0034】すなわち、記録ヘッド7、8をキャップ12、13により封止し（図10（イ））、キャップ12、13に接続されている大気連通大気開放弁V1、V2を閉大気開放弁した状態で吸引ポンプ14、15を所定時間T3だけ高速駆動させてキャップ12、13に強い負圧を蓄圧する（図10（ロ））。

【0035】この高速駆動による吸引ポンプ14、15の吸引力はキャップ12、13に負圧を蓄圧させるのに並行して記録ヘッド7、8にも強い負圧を作用させ、図14に示したようにズルプレートPのノズル開口N、圧力発生室H、リザーバR、インク流路L、インク供給針Cに速いインクの流れを誘起してここに停滞している気泡をインクの流れに乗せて排出することができる。

【0036】この吸引による排出量は、図14に示したように

- ①ノズルプレートPのノズル開口Nから圧力発生室H、リザーバRまでを含めた容量に相当する量、
- ②ノズル開口Nからインク流路Lを含めたインク供給針Cまでの容積に相当する量、
- ③ノズル開口Nからインクカートリッジ9のインク供給口Mまでの容積に相当する量、

- ④にはインク供給針Cの下流側に配設されているフィルタFの気泡を排除できる程度の量、

の何れかが選択されていて、これら流路内に存在する増粘したインクや気泡を確実に排出することを可能ならしめる。

【0037】このように強い負圧を蓄圧した状態で放置する負圧解除処理を実行すると（図5 ステップ ニ）、記録ヘッド7、8からは負圧に見合う量のインクがキャップ12、13に排出される（図10（ハ））。このようにして所定時間が経過して記録ヘッド7、8から排出されたインクによりキャップ12、13の空間容

積が減少して負圧が大気圧程度に弱まると、記録ヘッド7、8からのインクの排出が停止する(図10

(二))。このようにして、キャップ12、13に蓄圧された負圧を解除することにより、次の大気開放バルブV1、V2の開放時に、バルブV1、V2からキャップ12、13に空気が急激に流入するのを防止して、メニスカスが破壊されるのを防止する。

【0038】したがって、この負圧解除処理に費やす時間は、吸引量や、キャップ12、13の容積、インクの粘度に対応して長く、また記録ヘッド7、8のノズル開口数が多いほど、短く設定されている。

【0039】このような負圧解除処理によりキャップ12、13の圧力が大気圧、またその直前まで上昇した段階で、キャップ12、13の大気開放バルブV1、V2を開大気開放弁し(図11(i))、吸引ポンプ14、15を間欠的に低速駆動させて吸引動作を実行する(図5 ステップホ)。

【0040】この吸引ポンプ動作は、図7に示したような制御を行うことにより実現できる。すなわち、吸引ポンプ14、15を低速で一定角度、例えば48構成の20パルスモータによる駆動では15ステップ程度回転させ(図7 ステップイ)、ついで一定時間、例えば0.1秒程度停止させる(図7 ステップロ)という動作を複数回、たとえば20回程度繰り返すこと(図7 ステップハ)により行われる。

【0041】この工程における吸引量は、最低キャップ12、13の容積の0.5乃至2倍に、好ましくはキャップ12、13とバルブV1、V2とを接続する管路の容積をも加算した量に設定されていて、吸引ポンプ14、15を低速駆動することにより空気の流れ込みによる泡立ちを抑制しつつ、キャップ12、13のインクを可能な限り排出できる量が選択されている。

【0042】このようにキャップ12、13の圧力が大気圧に到達する直前に大気開放バルブV1、V2を開放して吸引ポンプ14、15を作動させるため、キャップ12、13を記録ヘッド7、8より負圧状態を維持できるため、キャップ12、13に排出されたインクがノズル開口の毛細管力でノズル開口に逆流するのを防止しつつ、大気の流入によりキャップ12、13のインクを効率的に排出することができる。

【0043】クリーニング制御手段25は、キャップ12、13のインクの排出終了後、記録ヘッド7、8をキャップ12、13の封止から開放し、記録ヘッド7、8をクリーニング位置に移動させ、またワイピングブレード17を記録ヘッド7、8の移動経路に進出させて記録ヘッド7、8のノズルプレートをワイピングする(図5 ステップヘ)。これによりノズルプレートに付着している、インク吸引時にキャップ内で発生した気泡を含むインクが払拭される。

【0044】このワイピングには、キャリッジ1を低速

度で移動させて行う低速モードと、低速モードの2.5倍程度の高速度で移動させて行う高速モードとが用意されている。高速モードのワイピングは、この好ましくはキャリッジ1を0.1乃至0.5m/s程度で移動させ、また低速モードのワイピングはキャリッジ1を0.05乃至0.3m/sの速度で移動させて実行される。

【0045】このように2種類のモードを備えることにより、まず高速モードを実行してノズルプレートに付着しているインク滴を払拭し、次いで低速モードを実行してメニスカスの破壊を可及的に防止しながら表面のインク層を除去することができる。

【0046】これにより、インク滴の除去率の向上と、メニスカスの破壊防止との両立させることができ、ワイピングの能率を上げることができる。さらには、高速モードのワイピングによりノズルプレートに付着している大半のインクが拭き取られ、他部材により払拭されてから低速モードのワイピング動作に移ることができる。したがって、低速モードでのワイピングではワイピングブレード17とノズルプレートPの間に存在するインクK(図15)の量を減少させることができ、低速モードでのワイピング時にノズル開口Nの毛細管力でインクKがノズル開口Nに引き込まれるのを防止して、メニスカスの損傷が軽い状態でワイピング動作を終了することができる。

【0047】また、図16に示すようにノズル開口Nを取り囲むように凹部Dが形成されている場合には、高速モードのワイピングによりインクカスK等の比較的大きな異物を凹部Dの壁Wに掃き寄せてノズル開口Nに影響を与えない位置に排除し、ついで低速モードのワイピングにより凹部Dの境界でのワイピングブレード17のリバウンドを可及的に防止して、ノズル開口Nの周辺での拭き残し領域を無くしてノズルプレートNを確実にクリーニングすることができる。

【0048】ワイピング終了後、キャップ12、13を記録ヘッド7、8から開放して吸引ポンプ14、15を高速駆動する吸引ポンプ工程を実行する(図5 ステップト)。これによりキャップ12、13に残留しているインクを記録ヘッド7、8に負圧を作用させることなく廃インクタンクに排出させる。

【0049】この工程における吸引量は、最低キャップ12、13の容積の0.5乃至5倍に、好ましくはキャップ12、13と吸引ポンプ14、15とを接続する管路の容積をも加算した量に設定されている。一方、キャップ12、13にはスポンジ等のインク吸収板が収容されていて、ここに吸収されたインクは、キャッピング時の保湿剤として機能するばかりでなく、呼び水として機能してキャップ12、13の周囲に付着するインクを毛細管力により吸収するから、好ましくは、インク吸収板に含浸されて残留するインク量が、インク吸収板に含浸可能なインク量の70%以下となる程度の吸引力が望ま

しい。

【0050】このように記録ヘッド7、8をキャップ12、13により封止し、かつバルブV1、V2を開大気開放弁した状態でキャップ12、13内に残留しているインクをあらかじめ廃インクタンクに排出した段階で、ワイピングを実行し、その後に記録ヘッド7、8を開放してキャップ12、13に残留しているインクを確実に廃インクタンクに排出する工程を踏むことにより、記録ヘッド7、8をキャップ12、13から開放して直ちにワイピングを実行することにより、キャップ12、13を開放してキャップ12、13に残留しているインクを廃インクタンクに排出するのに要する時間、通常約5秒での吸引動作の期間中にノズルプレートに付着したインクの乾燥を防止して湿潤状態で、かつノズルプレートに付着したインクがノズル開口に吸い込まれる以前にワイピングを施すことができる。

【0051】大吸引の実行が完了して負圧解除の処理が終了した後はキャップ12、13にインクが大量に停滞しているから、大気開放弁V1、V2の開放によりキャップ12、13内のインクは気泡を発生しながら吸引ポンプ14、15に吸引されて廃インクタンクに排出される(図11(ロ))。

【0052】なお、上述の工程において、ノズル開口に気泡が混入し、メニスカスが破壊された状態のノズル開口が存在する虞がある。そこで、クリーニング制御手段25は、メニスカス等の破壊を修復するため、記録ヘッド7、8に対して1回目の小吸引の動作を実行する(図5 ステップ チ)。

【0053】すなわち記録ヘッド7、8をキャップ12、13により封止し(図12(イ))、大気開放弁V1、V2を開大気開放弁した状態で吸引ポンプ14、15を大吸引時よりも短い時間、高速駆動させてキャップ12、13に弱い負圧を蓄圧させキャップ12、13のインクを排出する(図12(ロ))。ついでキャップ12、13内に蓄圧された弱い負圧を記録ヘッド7、8に作用させた状態で放置すると、記録ヘッド7、8からインクが排出される(図12(ハ))。

【0054】このようにして負圧解除処理が終了すると(図5 ステップ リ)、キャップ12、13の負圧が大気圧程度に弱まった段階で記録ヘッド7、8からのインクの排出が停止する(図12(ニ))。このときのインク排出量は、図10(ニ)の場合より作用する負圧が弱くなった分だけ減少する。

【0055】小吸引直後には少量のインクがキャップ12、13に停滞しているだけであるから、大気開放弁V1、V2を開放しても気泡が発生することは無い(図13(イ))。この状態で吸引ポンプ14、15を低速駆動して記録ヘッド7、8を封止した状態でキャップ12、13に停滞しているインクを泡立てること無く吸引して廃インクタンクに排出する(図13(ロ)) (図5

ステップ ヌ)。また、このインクの排出中にキャップ12、13内のインクが泡立っただとしても、キャップ12、13内に残留しているインク量が少ないため、泡立ちの程度も少なく、泡がノズルプレートに接触することがなく、メニスカスは破壊を受けることがない。

【0056】次いで、クリーニング制御手段25は、記録ヘッド7、8をワイピングブレード17の作動位置に移動させて、記録ヘッド7、8のノズルプレートを低速モードでのワイピング、つまり仕上げワイピングを実行する(図5 ステップ ル)。このワイピングはステップ(チ)における吸引動作が終了してから長くとも10秒以内に実行するのが望ましい。

【0057】このように短い時間経過のうちにワイピングを実行すると、インク吸引時にノズルプレートに付着したインクがノズル開口に逆流する以前にノズルプレートのインクをワイピングブレード17で払拭することができる。

【0058】ついで記録ヘッド7、8をキャップ12、13から開放し、吸引ポンプ14、15を高速駆動してキャップ12、13に残留しているインクを廃インクタンクに排出させる(図13(ハ)) (図5 ステップ オ)。

【0059】この工程における吸引量は、最低キャップ12、13の容積の0.5乃至5倍に、好ましくはキャップ12、13と吸引ポンプ14、15とを接続する管路の容積をも加算した量に設定されている。一方、キャップ12、13にはスポンジ等のインク吸収板が収容されていて、ここに吸収されたインクは、キャッピング時の保湿剤として機能するばかりでなく、呼び水として機能してキャップ12、13の周囲に付着するインクを毛細管力により吸収するから、好ましくは、インク吸収板に含浸されて残留するインク量が、インク吸収板が含浸可能なインク量の70%以下となる程度の吸引力が望ましい。

【0060】このようなステップ(チ)乃至(オ)の工程を必要に応じて複数回繰り返す(図5 ステップ ワ)が、2回目の実施にあたってはステップ(チ)における記録ヘッド7、8からのインクの吸引量を、第1回目に実施した場合のステップ(チ)の場合より少なくすることにより、インクの消費と、流路内のインクの無用な圧力変動を抑しつつ、ノズル開口近傍に停滞し易い気泡を排出させることができる。

【0061】このようにして所定回数の微量の吸引が終了した段階で、前述の低速モードでのワイピング動作を実行する(図5 ステップ カ)。この低速モードでのワイピング動作によりほぼ完全な状態に記録ヘッド7、8のメニスカスが復元される。

【0062】そして記録ヘッド7、8をキャップ12、13に対向しない位置に待避してから吸引ポンプ14、15を作動させてキャップ12、13のインクを排出す

10

20

30

40

50

る(図5 ステップ ヨ)。このように記録ヘッド7、8がキャップ12、13に対向しない状態でキャップ12、13のインクを吸引することで、吸引時に発生したインクの泡、またはこれの破裂による微小なインク滴がノズルプレートに付着するのを防止することができる。

【0063】また、吸引ポンプ14、15をシリコンゴム等のチューブをローラで扱うチューブ吸引ポンプで構成する場合には、吸引終了後にチューブのへたりを防止するためにローラをチューブから離反させる操作を必要とする。この際、チューブの反発等により正圧が作用してキャップ12、13から飛び出したインク滴が記録ヘッド7、8に付着するのを防止することができる。

【0064】ついで、微小振動制御手段24によりモータ3を正逆転させてキャリッジ1を微小量往復移動させたり、また通常のフラッシングよりもさらに弱い駆動信号を記録ヘッド7、8に印加するなどして、ノズル開口近傍に停滞している気泡に振動を付与して(図5 ステップ タ)、クリーニングなどによりノズル開口近傍に取り込まれている比較的大きな気泡B(図17(イ))がインクに溶解するのを促す。これにより気泡Bは微小な気泡B'に縮小したり、また消滅する(図17(ロ))。

【0065】ステップ(タ)において印加するフラッシング用の信号は、図8(ト)に示したようにその電圧V2は、印字やフラッシング時に印加する駆動信号の電圧V0よりも小さく設定されていて、ノズル開口からインク滴を吐出させることなく、圧力発生室のインクに圧力変動を与えることができるように設定されている。

【0066】振動付与後に、フラッシング保留フラッグをオンとし(図5 ステップ レ)、またフラッシング保留タイマ31をスタートさせる(図5 ステップ ソ)。これによりフラッシング保留タイマ31がタイムアップするまで、例えば10秒以上、フラッシング動作を禁止させて、クリーニングにより発生した気泡をインクに溶解させ、フラッシングによる成長による印字不良を防止する。なお、フラッシング保留タイマ31の計時開始時点は、図5における最後の繰返しにおけるステップ(チ)による吸引の終了時点や、またステップ(カ)の仕上げワイピングの終了時点としてもよい。

【0067】記録ヘッド7、8をキャッピング位置に移動させて記録ヘッド7、8をキャップ12、13により封止して(図5 ステップ ツ)、禁止されていたクリーニング処理以外の動作を可能ならしめる(図5 ステップ ネ)。

【0068】フラッシング保留タイマ31が所定時間を計時した段階、つまりノズル開口Nの気泡が十分にインクに溶解して消滅するに要する時間、またはノズル開口の気泡が圧力発生室Hに移動するに要する時間、さらにはフラッシングによる圧力変動によっても印刷に障害を生じない程度にまで縮小、または消失するに要する時間

が経過した段階で、クリーニング用のフラッシングを実行し(図5 ステップ ラ)、フラッシング保留フラッグをオフにして待機する(図5 ステップ ム)。

【0069】一方、図5のステップ(ヨ)において吸引ポンプ14、15を低速駆動したり、図5のステップ(タ)における振動付与の継続時間を適宜に設定することにより、フラッシング保留タイマ31を使用すること無く所要の時間を経過させてクリーニング用のフラッシングを実行することができる。これによればタイマが不要となるばかりでなく、装置の作動をユーザの五感で感知させることができユーザが誤って電源をオフにするのを防止することができる。

【0070】このクリーニング後のフラッシングに使用される駆動信号は、図8(イ)に示した波形ではあるが、周期T2を長く目に設定したものや、また図8

(二)に示したように、圧力発生室を膨張させる側の電圧変化率 $\alpha 2$ を小さくしてノズル開口からの気泡の引き込みを防止しつつ、圧力発生室を収縮させる側の電圧変化率 $\beta 2$ を通常に設定して十分な量のインク滴を吐出させるものなどが選択される。

【0071】また、図8(ホ)に示したように圧力発生室を膨張させる側の電圧変化率 $\alpha 3$ を比較的小さく、かつ電圧保持時間 $t 3$ を長目に設定してメニスカスを安定させてから、圧力発生室を収縮させる側の電圧変化率 $\beta 3$ を通常に設定して十分な量のインク滴を吐出させるが選択される。なお、図8(ヘ)に示したものは、図8(ホ)に示した信号におけるホールド時間 $t 3$ を時間 $t 4$ 、 $t 5$ に分割したもので、やはりメニスカスを安定させた状態でインク滴を吐出させることができる。

【0072】また反対に図8(ロ)に示したように電圧V1が高く設定されている駆動信号により、1滴のインク量の多いインク滴を吐出させたり、図8(ハ)に示したように適当な周期で印加するようにしてもよい。

【0073】このようにクリーニングが終了して、フラッシングを実行することなく待機状態に移っても、印刷信号が入力すれば上述した図3のステップ(ト)に示すように印刷開始前フラッシングが実行され、印刷可能な状態にメニスカスを回復することができる。

【0074】(電源オフフラッシング処理)電源オン・オフ指令スイッチ34が操作されて電源スイッチ検出手段33から信号が出力すると、フラッシング制御手段30は、フラッシング保留フラッグがオンであるか否かを検出してオンである場合には(図6 ステップ イ)、フラッシング保留タイマ31が所定時間を計時した段階で(図6 ステップ ロ)、クリーニング用フラッシングを実行し(図6 ステップ ハ)、記録ヘッド7、8をキャップ12、13により封止する(図6 ステップ ホ)。

【0075】これにより、特にカラー記録ヘッド8にあってはワイピングブレード17によるノズルプレートの

擦過によりインクの混色が生じている可能性があるため、このまま長時間放置すると、圧力発生室まで混色が進行してしまうが、フラッシングにより混色分のインクを排出することができ、次の電源投入時にはノズル開口近傍のインクを排出させる程度の軽いフラッシングだけで印刷が可能となる。

【0076】なお、フラッシング保留フラッグがオフである場合には、クリーニングの混色分のインクは排出されているので、クリーニング用フラッシングを実行することなくキャッピング動作に入る(図6 ステップホ)。

【0077】なお、上述の実施例においてはフラッシング保留タイマ31が所定時間を計時するのを待っているが、電源オン・オフ指令スイッチ34が操作された時点で即座にクリーニング用フラッシングを実行しても、以後の長時間の休止により気泡が消滅するから、次の電源投入時には印刷が可能な状態に回復している。

【0078】さらに上述の実施例においては電源オン・オフ指令スイッチ34からの信号を検出して所定の終了動作を行ってから装置への駆動電力の供給を停止する場合について説明したが、このような機能を備えない記録装置や、また記録装置の電源プラグのコンセントからの引き抜き、さらには停電による駆動電力の遮断に際しては、少なくともフラッシングの有無がフラッグのオン、オフとして記憶されているので、次の電源投入時に、この遮断電源時のこのフラッグの状態を図3のステップ(ト)における印字開始前フラッシング処理に加味してフラッシングを実行してもよい。

【0079】

【発明の効果】以上、説明したように本発明においては、印刷データに対応してインク滴を吐出するインクジェット式記録ヘッドと、選択的に大気に通して記録ヘッドを封止するとともに、吸引ポンプからの負圧を受けるキャッピング手段と、記録ヘッドのノズル開口面をワイピングするワイピングブレードと、記録ヘッドのノズル開口の目詰まりを防止するために記録ヘッドからインク滴を吐出させるフラッシングを制御するフラッシング制御手段と、吸引ポンプにより記録ヘッドからインクを吸引させ、またワイピングブレードにより記録ヘッドをワイピングさせるクリーニング制御手段と、クリーニング終了後に計時を開始し、クリーニング後にノズル開口近傍に発生した気泡の消失、または縮小に要する時間を計時する計時手段とを備えるとともに、フラッシング制御手段は、計時手段がタイムアップしている場合にフラッシングを実行するようにしたので、クリーニングにより発生した気泡が、時間の経過とともにインクに溶解させて、フラッシングによる圧力変化による気泡の成長を

防止して、印刷可能な状態に記録ヘッドを整備することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるインクジェット式記録装置の一実施例を示す斜視図である。

【図2】本発明の一実施例を示すブロック図である。

【図3】同上装置の全体の動作を示すフローチャートである。

【図4】同上装置の動作の内、印字開始前フラッシング処理のための動作を示すフローチャートである。

【図5】同上装置の動作の内、クリーニング処理のための動作を示すフローチャートである。

【図6】同上装置の動作の内、吸引ポンプの動作を示すフローチャートである。

【図7】同上装置の動作の内、電源オフクリーニング処理のための動作を示すフローチャートである。

【図8】図(イ)乃至(ト)は、フラッシング時に記録ヘッドに印加する信号を示す波形図である。

【図9】同上装置のポンプの吸引力を示す線図である。

【図10】図(イ)～(ニ)は、それぞれ大吸引工程の前半におけるキャップ内の様子を示す説明図である。

【図11】図(イ)～(ハ)は、それぞれ大吸引工程の後半におけるキャップ内の様子を示す説明図である。

【図12】図(イ)～(ニ)は、それぞれ小吸引工程の前半におけるキャップ内の様子を示す説明図である。

【図13】図(イ)～(ハ)は、それぞれ小吸引工程の後半におけるキャップ内の様子を示す説明図である。

【図14】インクカートリッジからノズル開口までのインク流路を示す説明図である。

【図15】ワイピング時にワイピングブレードに付着するインクを示す説明図である。

【図16】ノズル開口近傍にクレータ部が形成されているノズルプレートの一実施例を示す図である。

【図17】図(イ)、(ロ)は、それぞれノズル開口近傍におけるクリーニング処理直後、及びフラッシング保留タイマのタイムアップ時における気泡の様子を示す説明図である。

【符号の説明】

1 キャリッジ

7、8 インクジェット式記録ヘッド

9、10 インクカートリッジ

12、13 キャップ

14、15 吸引ポンプ

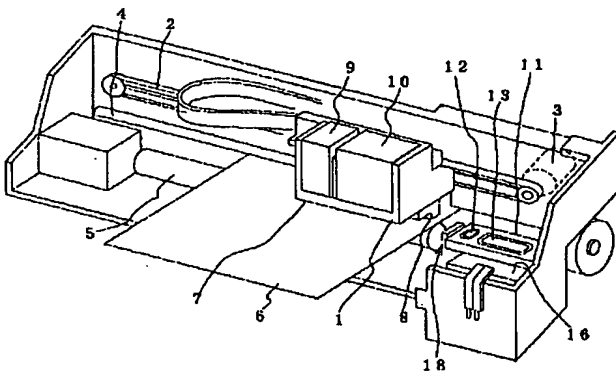
16 ポンプユニット

17 ワイピングブレード

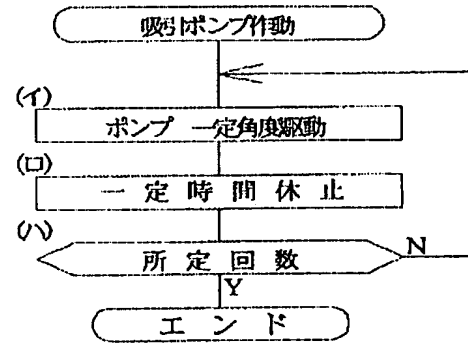
18 クリーニングユニット

V1、V2 大気開放弁

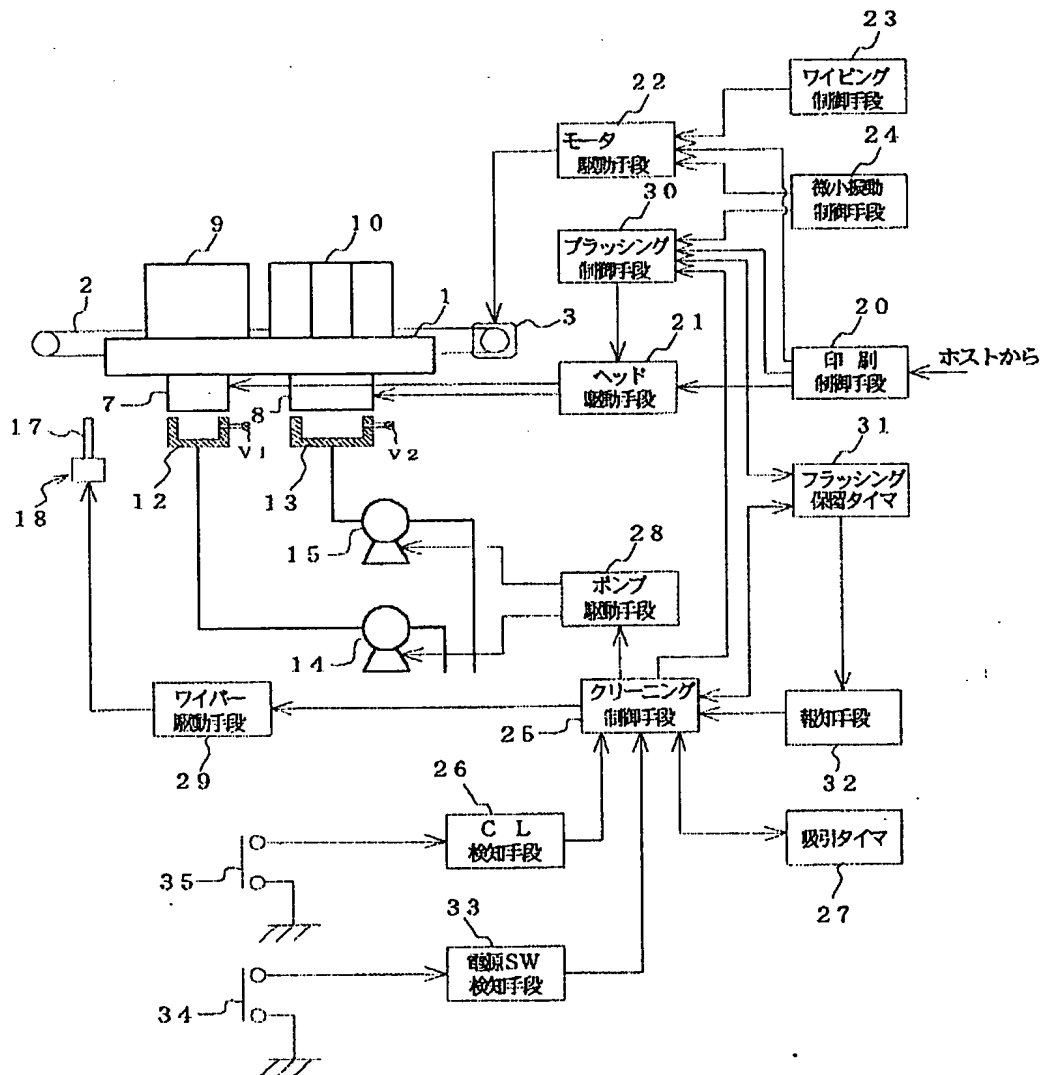
【図1】



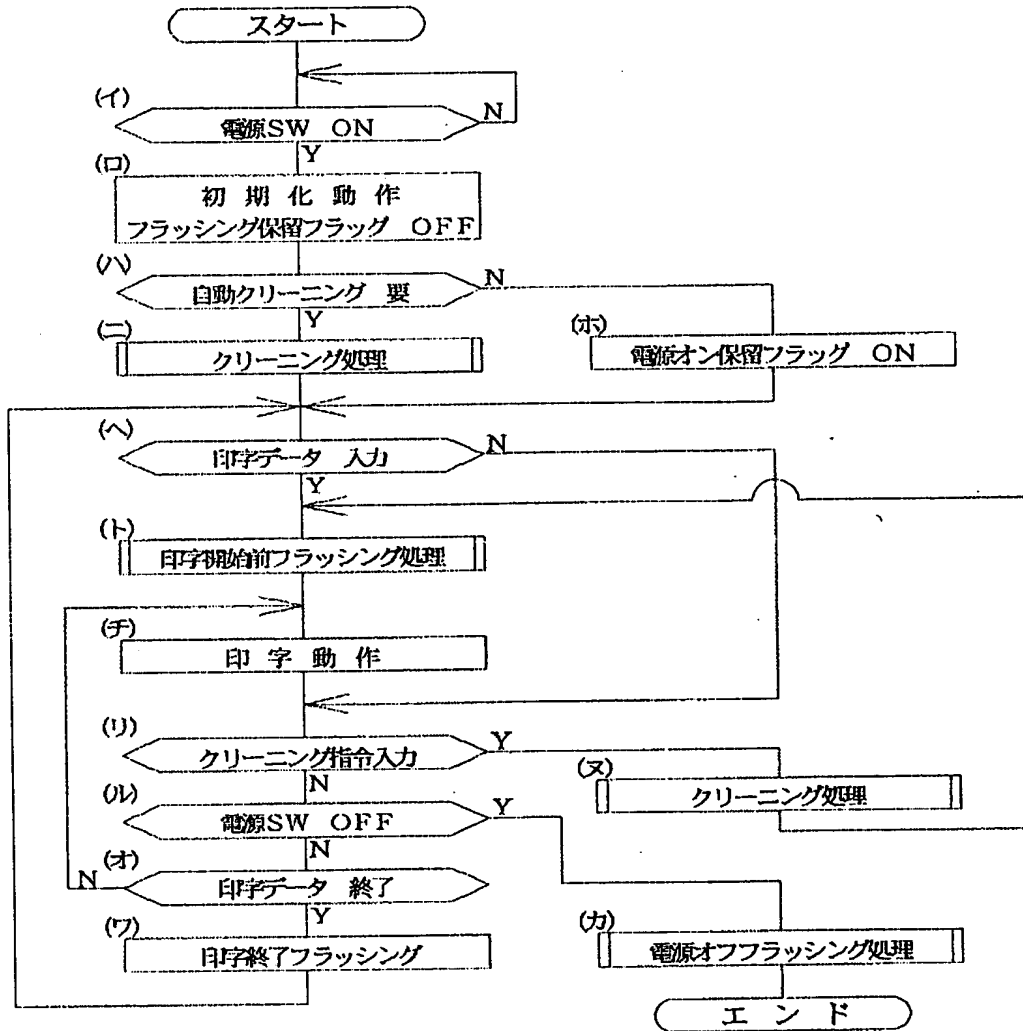
【図7】



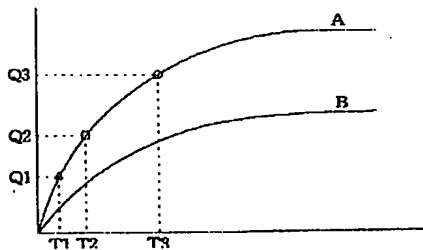
【図2】



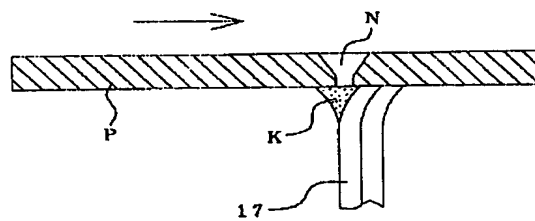
【図3】



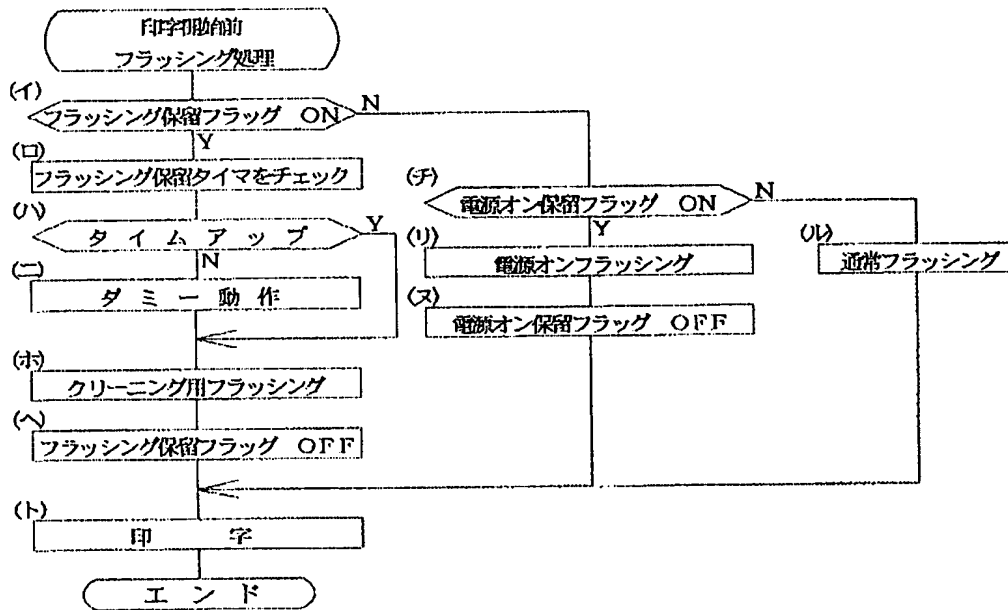
【図9】



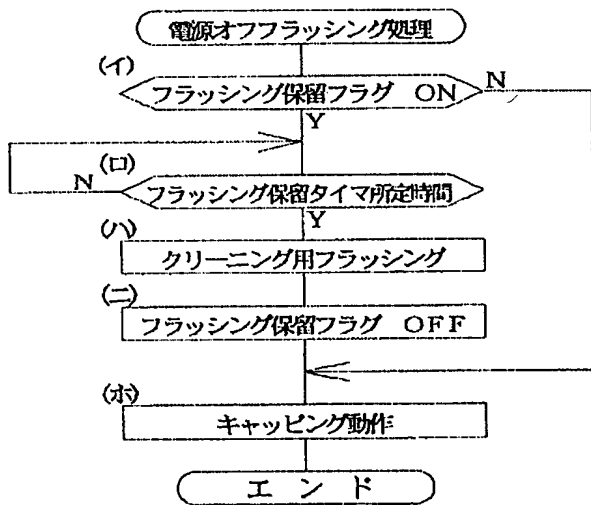
【図15】



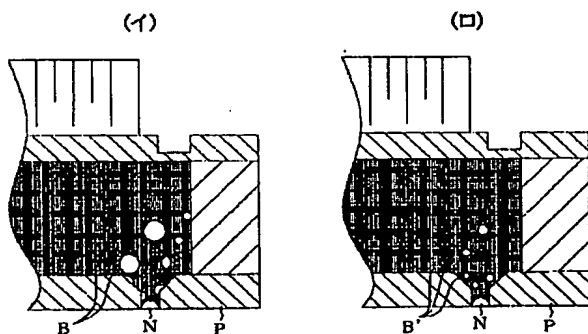
【図4】



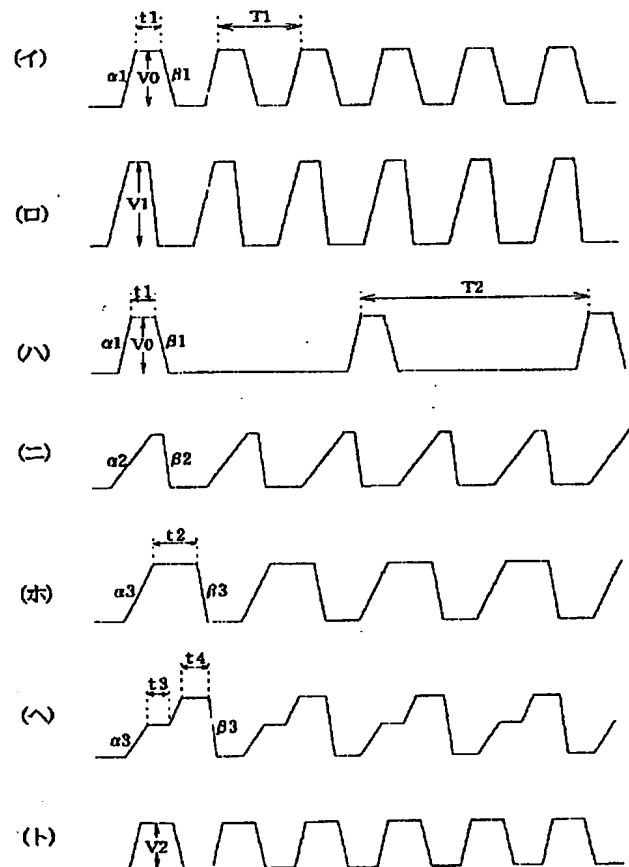
【図6】



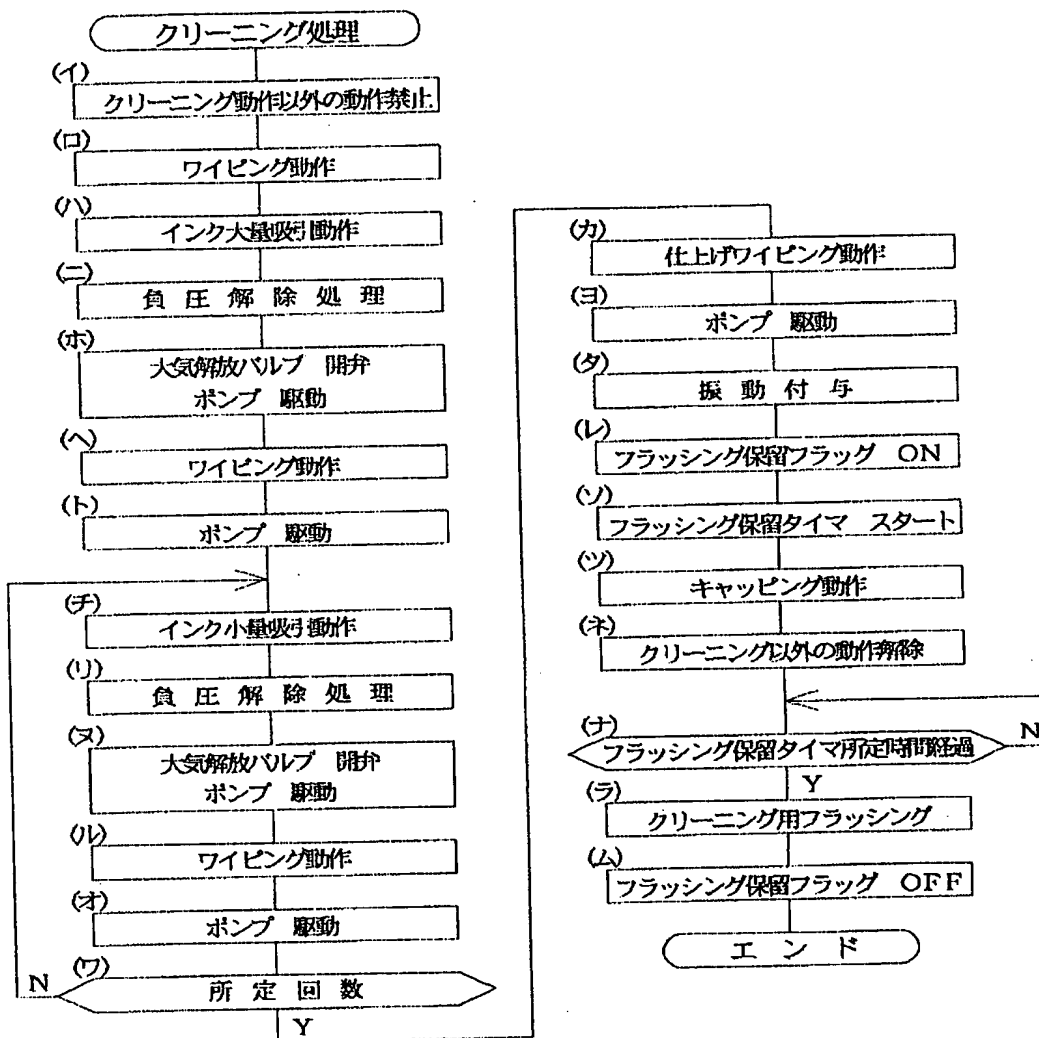
【図17】



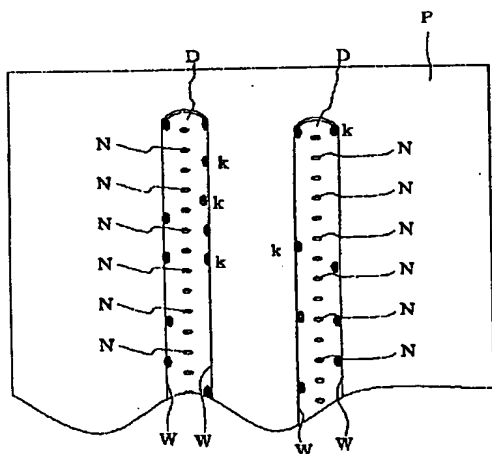
【図8】



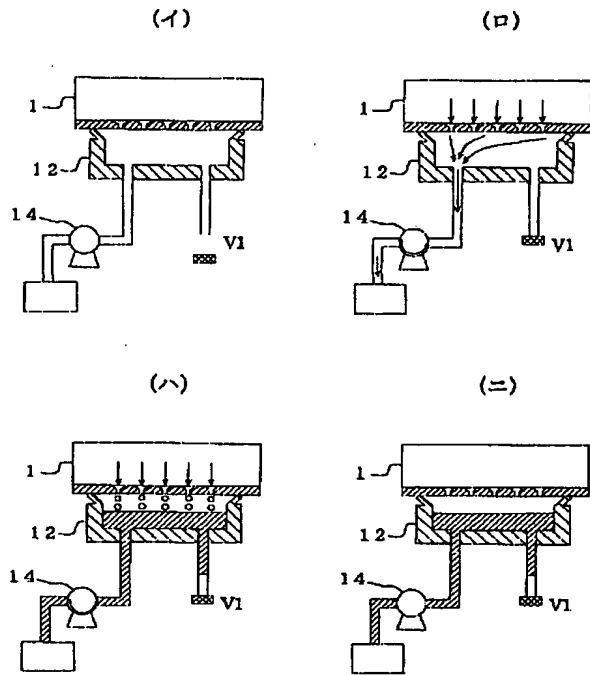
【図5】



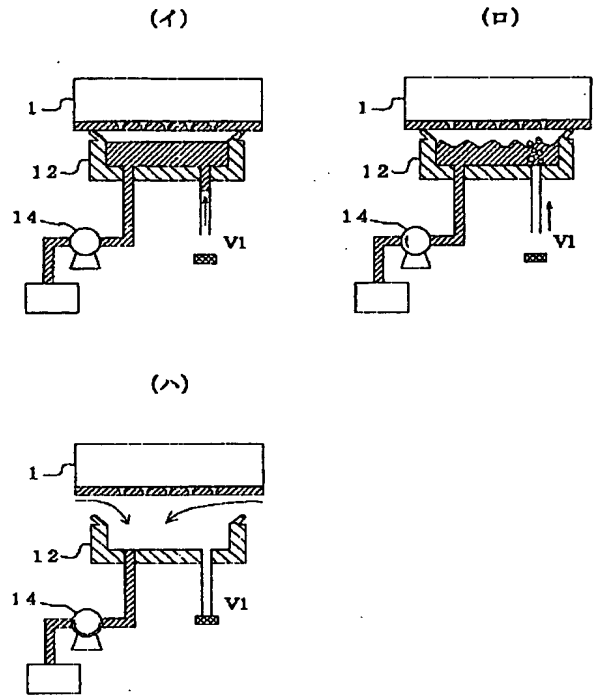
【図16】



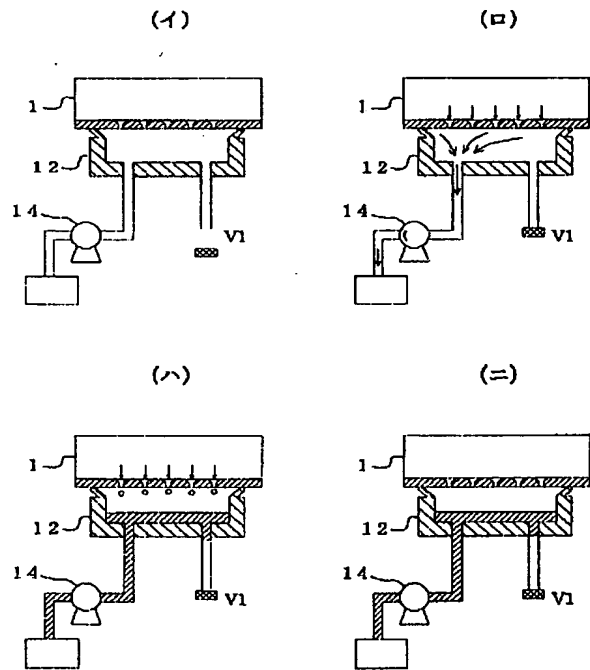
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

